

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3608148 A1

⑳ Aktenzeichen: P 36 08 148.5  
㉑ Anmeldetag: 12. 3. 86  
㉒ Offenlegungstag: 24. 9. 87

⑤ Int. Cl. 4:  
A63 F 3/02  
G 06 F 3/153  
G 06 F 15/44  
G 08 B 5/22

*Behördenbesitz*

DE 3608148 A1

㉓ Anmelder:

Dr. Schwab Gesellschaft für Technologieberatung  
mbH, 8000 München, DE

㉔ Vertreter:

Ninnemann, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

㉕ Erfinder:

Schwab, Günther, Dipl.-Phys. Dr., 8000 München, DE

⑤4 Anordnung zum Überwachen und Anzeigen von Schachpartien

Eine Anordnung zum automatischen Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien weist eine Vielzahl von an Video-Schnittstellen angeschlossenen elektronischen Schachbrettern auf, mit denen die Position und Art der einzelnen Schachfiguren auf dem Schachbrett erfasst und in elektrische Signale umgesetzt werden kann. Die Video-Schnittstellen ermöglichen die zusätzliche Eingabe von Kommentaren über eine Tastatur und sind wahlweise zusätzlich mit einer Schachuhr und einer Anzeigeeinrichtung verbunden, auf der die einzelnen Schachpartien angezeigt werden können. Bei mehreren an eine einzelne Video-Schnittstelle angeschlossenen elektronischen Schachbrettern kann jeweils ein Schachbrett ausgewählt und zur Anzeige gebracht werden. Die Video-Schnittstellen sind mit einer Abtast- und Speichereinrichtung verbunden, in der die von den Video-Schnittstellen abgegebenen Signale gespeichert und zyklisch bzw. programmgesteuert an eine Datenverarbeitungseinrichtung abgegeben werden, wo eine Auswertung der einzelnen Spieler in Form von Protokollen, Gewinnermittlung und Anzeige der einzelnen Spiele erfolgt.

DE 3608148 A1

## Patentansprüche

1. Anordnung zum Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein die Stellung der Schachfiguren erfassendes elektronisches Schachbrett (1) mit einer Video-Schnittstelle (60) verbunden ist, deren Ausgang sowohl an ein Video-Anzeigegerät (90) als auch an eine Abtast- und Speichereinrichtung (50, 52, 53) angeschlossen ist und daß die Abtast- und Speichereinrichtung (50, 52, 53) mit dem Eingang einer Datenverarbeitungseinrichtung (30) verbunden ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Schachbrett (1) geeignet ist, zusätzlich zur Stellung auch die Identität der Schachfiguren zu erfassen und ein entsprechendes Signal abzugeben.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Video-Schnittstelle (60) mit einer Eingabetastatur (80) zur Eingabe von Kennungen oder Spielinformationen, die auf dem Video-Anzeigegerät (90) angezeigt und/oder an die Datenverarbeitungseinrichtung (30) abgegeben werden, verbunden ist.
4. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere mit jeweils einem elektronischen Schachbrett (1a bis 1n) verbundene Video-Schnittstellen (61 bis 66) an getrennte Eingänge der Abtast- und Speichereinrichtung (50) angeschlossen sind.
5. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungseinrichtung (30) ausgangsseitig mit einem Video-Anzeigegerät (38) und einem Drucker (33), vorzugsweise einem Laserstrahldrucker, verbunden ist.
6. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungseinrichtung (30) mit einer Großbild-Leinwand (100) verbunden ist.
7. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtast- und Speichereinrichtung (50) aus einem Netzwerk-Controller (53) besteht, an dessen Eingänge die Ausgänge mehrerer Video-Schnittstellen (63 bis 66) angeschlossen sind, deren Daten im Netzwerk-Controller (53) gespeichert und zyklisch oder programmgesteuert an die Datenverarbeitungseinrichtung (30) abgegeben werden.
8. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungseinrichtung (30) über ein Modem (34) an ein Fernübertragungsnetz (101) angeschlossen ist.
9. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Video-Schnittstelle (60) mit einer von den Schachspielern bedienbaren Schachuhr (19) verbunden ist.
10. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Video-Schnittstelle (60) einen Video-Controller (601) enthält, der mit einem Eingabe/Ausgabe-Baustein (603) und einem Video-RAM (602) verbunden ist, derart, daß bei entsprechender Betätigung der Eingabetastatur (80) einzelne oder Gruppen von Schachbrettfeldern durch Farb- oder Helligkeitsunterschiede hervorgehoben werden.
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Video-Schnittstelle (60) einen Prozessor (606) aufweist, der über einen Adressen- und Datenbus mit einem Lesespeicher (605) und einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff (604) sowie dem Eingabe/Ausgabe-Baustein (603) verbunden ist und daß der Ausgang des Video-Controllers mit dem Video-Anzeigegerät (90) und der Eingabe/Ausgabe-Baustein (603) mit einem Eingang des Netzwerk-Controllers (52) verbunden ist.

12. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schachfelder (10) des elektronischen Schachbrettes (1) in mindestens zwei Teilfelder (11, 12) unterteilt sind, daß die die Schachfelder (10) des elektronischen Schachbrettes (1) berührende Fläche der Schachfiguren (2) so dimensioniert ist, daß sie in jeder Stellung der Schachfiguren (2) auf einem Schachfeld (10) beide Teilfelder (11, 12) wenigstens teilweise überdeckt, daß jede Schachfigur eine vorbestimmte Widerstandsanordnung (21, 22, 23) aufweist, die mit mindestens drei Kontaktpunkten (24, 25, 26) verbunden ist, die auf der das betreffende Schachfeld (10) berührenden Fläche so angeordnet sind, daß sie jeweils ein Teilfeld (11, 12) kontaktieren, daß das eine Teilfeld (11) mit einem ein Gleichspannungssignal abgebenden Signalgeber (4) und das andere Teilfeld (12) mit einem Signalempfänger (5) verbunden ist, der bei Belegung eines Schachfeldes (10) mit einer Schachfigur (2) infolge der vorbestimmten Widerstandsanordnung (21, 22, 23) der betreffenden Schachfigur (2) ein verändertes Signal ( $U_A$ ) erfährt und an eine Auswerteinrichtung (3) abgibt, die die Belegung des betreffenden Schachfeldes (10) des elektronischen Schachbrettes (1) anzeigt sowie durch einen Vergleich des veränderten Signals ( $U_A$ ) mit gespeicherten Werten ( $Y$ ) veränderter Signale für die einzelnen Schachfiguren (2) ein die Identität und Stellung der betreffenden Schachfigur (2) anzeigendes Signal ( $X_1, X_2$ ) abgibt.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsanordnung (21, 22, 23) aus drei in einem gleichseitigen Dreieck angeordneten Ohm'schen Widerständen besteht, deren Eckpunkte die Kontaktpunkte (24, 25, 26) bilden und daß die quadratischen Schachfelder (10) mit der Seitenlänge ( $D$ ) aus jeweils zwei gleich großen Teilfeldern (11, 12) mit einer dazwischen angeordneten Isolierschicht (13) bestehen und daß die an der Unterseite der Schachfiguren angeordneten Kontaktpunkte (24, 25, 26) die Gleichung

$$H > D/\sqrt{2}$$

erfüllen, worin  $H$  die Höhe des gleichseitigen Dreiecks ist.

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber aus einem 8-Bit-Latch (4) besteht, dessen drei Adresseingänge mit drei ersten Adressausgängen ( $A_0$  bis  $A_2$ ) der Auswerteinrichtung (3) und dessen acht Ausgänge mit den acht Spalten ( $a$  bis  $h$ ) des elektronischen Schachbrettes (1) verbunden sind und daß der Signalempfänger aus einem 8-Bit-Multiplexer (5) besteht, dessen acht Eingänge mit den acht Reihen (1 bis 8) des elektronischen Schachbrettes (1) und dessen drei Adresseingänge mit drei zweiten Adressausgängen ( $A_3$  bis  $A_5$ ) der Auswerteinrichtung (3) verbunden sind.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Multiplexers (5) über einen Analog/Digital-Wandler (8), der den von einem mit einer Schachfigur besetzten Schachfeld erfaßten Gleichstromwert in ein Digitalsignal umwandelt, mit einem Prozessor (31) verbunden ist, der das vom Analog/Digital-Wandler (8) abgegebene Digitalsignal mit den für die jeweilige Schachfigur gespeicherten Wert vergleicht und bei Übereinstimmung ein die Identität und Stellung der betreffenden Schachfigur bezeichnendes Signal ( $X_i$ ,  $X_j$ ) abgibt.

16. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Signalgeber (4) verbundenen Teilfelder (11) der Schachfelder (10) untereinander durchgehend verbunden sind und daß die mit dem Signalempfänger (5) verbundenen Teilfelder (12) jeweils einer Reihe untereinander und mit dem zum Multiplexer ausgebildeten Signalempfänger (5) verbunden sind.

### Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine Anordnung zum Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien.

Die Durchführung von Schachturnieren erfordert einen erheblichen organisatorischen Aufwand, da den einzelnen Turnierplätzen oder zusammengefaßten Gruppen von Turnierplätzen ein Schiedsrichter zuzuordnen und die einzelnen Schachpartien zu protokollieren sind. Das Protokollieren der einzelnen Schachpartien wird zwar häufig von den Schachspielern selbst durchgeführt, jedoch bedeutet dies für viele Spieler eine erhebliche Störung ihrer Konzentration. Ein weiteres Problem stellt das Auswerten der einzelnen Schachpartien zur Ermittlung einer Rangfolge oder bei Mannschaftskämpfen zur Ermittlung der siegreichen Mannschaft dar.

Ein weiteres Problem besteht darin, Zuschauern eine oder mehrere Schachpartien zugänglich zu machen, was entweder mittels Film- oder Fernsehkameras erfolge oder durch manuelles Nachziehen der einzelnen Spielzüge durchgeführt werden muß. Ein Kommentieren einzelner Schachzüge ist ebenfalls nur mit erheblichem personellen und organisatorischen Aufwand möglich, wobei zusätzlich infolge mangelhafter Bildwiedergabe die Kommentierungen für den Zuschauer nur schwer verständlich sind.

Eine Dokumentation von Turnieren ist nur durch schriftliche Aufzeichnungen möglich, so daß ein Zugriff hierzu mühsame Recherchen voraussetzt und nicht die Möglichkeit bietet, einen ständigen Informationsfluß zwischen den nationalen Schachverbänden und dem internationalen Schachverband zu gewährleisten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung zum automatischen Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien und -turnieren zu schaffen, die ein automatisches und schnelles Auswerten von einzelnen Spielen und Turnieren ermöglicht, Schiedsrichterfunktionen zentralisiert und erleichtert und die ein leichtes und übersichtliches Kommentieren sowie Dokumentieren der Schachspiele sowie eine leichte Fernübertragung von Schachspielen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein die Stellung der Schachfiguren erfassendes elektronisches Schachbrett mit einer Video-

Schnittstelle verbunden ist, deren Ausgang sowohl an ein Video-Anzeigegerät als auch an eine Abtast- und Speichereinrichtung angeschlossen ist und daß die Abtast- und Speichereinrichtung mit dem Eingang einer Datenverarbeitungseinrichtung verbunden ist.

Die erfindungsgemäße Lösung gestattet es, daß durch Verwendung elektronischer Schachbretter Kontrollen über die Zulässigkeit einzelner Züge automatisch erfolgen, so daß die Schiedsrichterfunktion erleichtert und zentralisiert werden kann, daß die Auswertung auch größerer Turniere mit einer großen Anzahl beteiligter Schachspieler in einem Minimum an Zeit erfolgt, daß die einzelnen Schachpartien automatisch protokolliert und gespeichert werden und daß ein Kommentieren der einzelnen Schachspiele in übersichtlicher Form auf Bildschirmen oder Großbildleinwänden sowie eine Fernübertragung zu beliebigen Orten möglich wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lösung sind den Merkmalen der Unteransprüche zu entnehmen.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Anordnung zum Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien;

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Video-Schnittstelle;

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Anordnung gemäß Fig. 1 mit mehreren an eine Abtast- und Speichereinrichtung angeschlossenen Video-Schnittstellen;

Fig. 4 ein Blockschaltbild mehrerer über einen Netzwerk-Controller an eine Datenverarbeitungseinrichtung angeschlossenen Video-Schnittstellen;

Fig. 5 ein Blockschaltbild zur Feststellung der Identität und Stellung von Schachfiguren auf einem Schachbrett;

Fig. 6 und 7 eine schematische Darstellung verschiedener Stellungen der an einer Schachfigur angebrachten Widerstandsanordnung auf einem zweigeteilten Schachfeld und

Fig. 8 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Erkennen der Identität und Stellung von Schachfiguren auf einem elektronischen Schachbrett mit reihen- und spaltenweiser Abtastung der einzelnen Schachfelder.

Das in Fig. 1 dargestellte Blockschaltbild des prinzipiellen Aufbaus der Anordnung zum Überwachen, Anzeigen, Kommentieren und Dokumentieren von Schachpartien enthält ein elektronisches Schachbrett 1, dessen Ausgang mit einer Video-Schnittstelle 60 verbunden ist, an dessen weitere Eingänge eine Schachuhr 19 und eine Eingabetastatur 80 angeschlossen sind, und dessen Ausgänge sowohl mit einem Video-Anzeigegerät 90 als auch einem Eingang einer Abtast- und Speichereinrichtung 50 verbunden sind.

Die Abtast- und Speichereinrichtung 50 ist mit mehreren, gleichartigen Video-Schnittstellen mit daran angeschlossenem elektronischen Schachbrett, Eingabetastatur, Schachuhr und Video-Anzeigegerät verbunden, wobei die Anzahl der angeschlossenen Video-Schnittstellen beliebig variiert werden kann. Der Ausgang der Abtast- und Speichereinrichtung 50 ist an den Eingang einer Datenverarbeitungseinrichtung 30 angeschlossen, die beispielsweise aus einem Personal Computer oder aus einer größeren Mehrzweck-Datenverarbeitungsanlage bestehen kann.

Die Datenverarbeitungseinrichtung 30 ist ausgangseitig mit einem Monitor 35, einer Großbildleinwand 100 und einem Drucker 33 verbunden, der vorzugsweise

aus einem Laserstrahldrucker besteht. Darüber hinaus ist die Datenverarbeitungseinrichtung 30 wechselseitig mit einem Speicher 32 verbunden, der vorzugsweise sowohl einen Lesespeicher als auch einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff enthält.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für den internen Aufbau der Video-Schnittstelle, die einen Eingabe/Ausgabe-Baustein 603 enthält, der sowohl mit der Schachuhr 19, dem elektronischen Schachbrett 1 als auch der Eingabetastatur 80 verbunden ist. Der Eingabe/Ausgabe-Baustein 603 ist über einen Adressen- und Datenbus sowohl mit einem Prozessor 606 als auch einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff 604 und einem Lesespeicher 605 verbunden. Ausgangsseitig ist an den Eingabe/Ausgabe-Baustein ein Video-Controller geschlossen, wobei vorzugsweise acht Ausgabeleitungen den Eingabe/Ausgabe-Baustein 603 mit dem Video-Controller 601 verbinden. Der Video-Controller 601 ist über einen internen Video-Controller-Bus mit einem Video-RAM 602 verbunden, in dem Bildwiederholungen sowie verschiedene, für die Kommentierung und Überwachung sowie Anzeige von Spielzügen, dem Schachbrett o.dgl. erforderliche Zeichen gespeichert sind. Ausgangsseitig ist der Video-Controller 601 mit dem Video-Anzeigegerät oder Monitor 90 verbunden.

Das in den Fig. 5 bis 8 näher dargestellte und erläuterte elektronische Schachbrett ist in der Lage, sowohl die Stellung bzw. Qualität der einzelnen Schachfiguren zu erfassen und die entsprechende Belegung der einzelnen Schachfelder in Form elektrischer Signale an die Video-Schnittstelle 60 abzugeben. Die Video-Schnittstelle 60 setzt die eingegebenen elektrischen Signale zu einem entsprechenden Bild des Schachbrettes mit einem der jeweiligen Stellung der Schachfiguren entsprechenden Bild zusammen und gibt dieses zusammengesetzte Bild als Video-Signal in an sich bekannter Weise an den Monitor bzw. das Video-Anzeigegerät 90 ab. Zusätzlich kann die Spielzeit und/oder die von jedem der Spieler verbrauchte Bedenkzeit, die mittels der Schachuhr 19 erfaßt wird, in das auf dem Monitor 90 angezeigte Bild eingeblendet, bzw. als fortlaufende Zeit am oberen oder unteren Rand des Bildes auf dem Monitor 90 angezeigt werden.

Darüber hinaus ist es möglich, einen Kommentar zu der jeweiligen Schachpartie über die Eingabetastatur 80 einzugeben, der ebenfalls auf dem Monitor 90 zur Anzeige gebracht werden kann. Ein derartiger Kommentar kann beispielsweise darin bestehen, daß der jeweils letzte Zug durch farbiges Markieren der betreffenden Spielfelder angezeigt wird. Des weiteren ist es möglich, die von einer Schachfigur beherrschten Felder einer Reihe, Spalte oder Diagonalen durch farbiges Markieren oder durch Helligkeitsunterschiede bei einem Schwarz/Weiß-Bild anzuzeigen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Alternativzüge zum tatsächlichen durchgeführten Zug oder die aus einem Zug resultierenden Folgezüge aufzuzeigen.

Die von der Video-Schnittstelle 60 erfaßten Signale bezüglich der Stellung und Qualität der Schachfiguren auf dem elektronischen Schachbrett 1 werden ggf. zusammen mit der Zeitanzeige und der Kommentierung an die Abtast- und Speichereinrichtung 50 abgegeben.

Die Abtast- und Speichereinrichtung 50 speichert die von den einzelnen Video-Schnittstellen 60 abgegebenen Daten zusammen mit den Adressen der betreffenden Video-Schnittstellen 60 und gibt die gespeicherten Daten der einzelnen Video-Schnittstellen auf Abruf bzw. zyklisch oder nach Maßgabe eines bestimmten, vorge-

gebenen Programms an die Datenverarbeitungseinrichtung 30 ab. Die Datenverarbeitungseinrichtung 30 verarbeitet die Spieldaten sowie die Turnierdaten und ist darüber hinaus in der Lage, administrative Aufgaben wie Turniereinladungen, Anfertigen von Spielberichten u. dgl. auszuführen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, daß die Datenverarbeitungseinrichtung 30 speziell angewählte elektronische Schachbretter zur Anzeige auf der Großbildleinwand 100 oder den Monitor 35 bringt. Sämtliche, an den einzelnen elektronischen Schachbrettern 1 durchgeführte Partien werden im Drucker 33 ausgedruckt und ggf. im Speicher 32 zusammen mit einer Kennung abgelegt, so daß in beliebiger Weise auf die einzelnen Schachpartien zurückgegriffen werden kann. Über ein Modem 34 können einzelne oder ausgewählte Daten an ein Fernübertragungsnetz 101 abgegeben werden, von wo aus die entsprechenden Turnier- und Partiidaten an einem anderen Ort abgefragt, angezeigt oder in ein Fernnetz eingespeist werden können.

Das unmittelbare Ausdrucken der einzelnen Schachpartien im Drucker 33 ermöglicht einen Verzicht auf das Anfertigen einzelner Spielprotokolle durch einen Protokollführer oder durch die Schachspieler selbst, so daß die Schachspieler von entsprechenden Verwaltungsaufgaben entlastet werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, daß unmittelbar nach Abschluß der letzten, hängenden Partie oder je nach Bedeutung dieser letzten Partie bereits vorher der Spielstand angezeigt und ausgedruckt werden kann, so daß Turnierergebnisse wesentlich früher vorliegen als dies bei den derzeit durchgeführten Turnieren der Fall ist, wo sämtliche Partien von der Turnierleitung manuell auszuwerten sind.

Da die Legalitätskontrolle, d.h. die Kontrolle über die Zulässigkeit einzelner Spielzüge bereits in der Video-Schnittstelle 60 bzw. im elektronischen Schachbrett 1 durchgeführt wird, können die Schiedsrichterfunktionen erheblich vereinfacht werden, da unzulässige Züge bereits in diesem Stadium bzw. auf dieser Ebene zurückgewiesen werden. Der jeweilige Fehler kann protokolliert und im Spielbericht angezeigt und ausgedruckt werden. Ebenfalls können Zeitüberschreitungen sofort angezeigt und von der Turnierleitung berücksichtigt werden. Im Extremfall ist es möglich, nur einen Schiedsrichter an zentraler Stelle, d.h. an der Datenverarbeitungseinrichtung 30 einzusetzen, der eine Kontrolle sämtlicher Spiele durchführt und lediglich im Falle von Differenzen in die einzelnen Partien eingreift.

Eine weitere, vorteilhafte Einsatzmöglichkeit der erfindungsgemäßen Anordnung besteht in der Durchführung von Simultanpartien, bei denen ein einzelner Spieler gegen eine Vielzahl Gegner antritt, was bisher in der Weise erfolgte, daß der Einzelspieler nacheinander zu den einzelnen Schachbrettern ging, um jeweils seinen Zug durchzuführen. Mit der beschriebenen Anordnung ist es möglich, daß der Einzelspieler nacheinander die einzelnen Schachpartien auf dem an die Datenverarbeitungseinrichtung 30 angeschlossenen Monitor 35 zur Anzeige bringt und durch Eingabe in die Tastatur der Datenverarbeitungseinrichtung 30 seine Gegenzüge mitteilt, die beispielsweise durch entsprechendes Blinken von auf den Schachfeldern der elektronischen Schachbretter angeordneten Leuchtdioden seinen Gegenzug anzeigen. Es liegt selbstverständlich im Rahmen der vorliegenden Erfindung, daß die Übertragungsleitungen nicht nur von den einzelnen elektronischen Schachbrettern über die Video-Schnittstellen zu der

Abtast- und Speichereinrichtung und weiter zur Datenverarbeitungseinrichtung, sondern auch in umgekehrter Weise verlaufen können.

Verschiedene Möglichkeiten zur Verknüpfung der einzelnen elektronischen Schachbretter mit der zentralen Datenverarbeitungseinrichtung sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt.

Fig. 3 zeigt die Verbindung von bis zu 256 elektronischen Schachbrettern 1a, 1b über Video-Schnittstellen 61, 62 mit einer Abtasteinrichtung 52, die beispielsweise aus einem Multiplexer besteht, der die auf den Leitungen 1 bis 256 eingehenden Ausgangssignale der einzelnen Video-Schnittstellen erfolgt.

Der Multiplexer 52 fragt die einzelnen an den Eingängen angeschlossenen Video-Schnittstellen 61, 62 ab und leitet die abgefragten Signale an die Datenverarbeitungseinrichtung 30 weiter.

Hier werden die Daten der einzelnen Einheiten gespeichert und mittels des Druckers 33 ausgedruckt bzw. auf eine entsprechende Auswahl auf dem Monitor 35 angezeigt bzw. ausgewertet.

Jede der Video-Schnittstellen 61, 62 ist mit einer Eingabetastatur 81, 82 verbunden, so daß die einzelnen an den elektronischen Schachbrettern 1a, 1b durchgeführten Spiele kommentiert werden können. Darüber hinaus ist jede Video-Schnittstelle 61, 62 mit einem eigenen Monitor 91, 92 versehen, so daß die auf den elektronischen Schachbrettern 1a, 1b durchgeführten Spiele individuell auf dem zugeordneten Monitor 91 bzw. 92 zusammen mit den jeweiligen, über die Eingabetastatur 81, 82 eingegebenen Kommentare angezeigt werden.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Anordnung sind mehrere elektronische Schachbretter 1a, 1b bzw. 1a-1, 1a an Eingänge jeweils einer Video-Schnittstelle 63, 64, 65, 66 angeschlossen, so daß eine Vielzahl von Schachbrettern einer Video-Schnittstelle 63, 64, 65, 66 zugeordnet sind. Analog zu den vorstehend beschriebenen Anordnungen ist die Video-Schnittstelle 63, 64, 65, 66 mit einer Eingabetastatur sowie jeweils einem Monitor 93, 94, 95, 96 verbunden. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise jeweils zehn elektronische Schachbretter gruppenweise über Video-Schnittstellen 63 bis 66 zusammenfassen, so daß über die Eingabetastatur jeweils eines der zehn Schachspiele kommentiert und auf dem Monitor 93 angezeigt werden kann. Ein Netzwerk-Controller 53 ist mit den Ausgängen der verschiedenen Video-Schnittstellen 63 bis 66 verbunden. Der Netzwerk-Controller 53 tastet die Ausgänge der verschiedenen Videoschnittstellen 63 bis 66 ab und speichert die Werte und gibt die gespeicherten Werte sequentiell oder programmgesteuert an die Datenverarbeitungseinrichtung 30 ab.

Auf diese Weise werden beispielsweise 30 Eingänge des Netzwerk-Controllers 53 belegt, so daß bei jeweils 10 an eine Video-Schnittstelle angeschlossenen elektronischen Schachbrettern insgesamt 300 elektronische Schachbretter 1a bis 1n erfaßt werden.

In der zuvor beschriebenen Weise verarbeitet die Datenverarbeitungseinrichtung 30 die über den Netzwerk-Controller 53 eingegebenen Daten und druckt entsprechende Spielprotokolle auf einem Drucker 33 aus und bringt einzelne, ausgewählte Schachspiele auf dem Monitor 35 bzw. einer Großbildleinwand 100 zur Anzeige. Darüber hinaus besteht in der bereits beschriebenen Weise die Möglichkeit, sämtliche Turnierdaten oder ausgewählte Partien eines Turniers über ein Modem und eine Fernübertragungsleitung zu einem beliebigen Ort zu übertragen, wo die Daten zur Anzeige oder Auswertung weiterverarbeitet werden.

Die in Fig. 4 dargestellte Anordnung bietet sich insbesondere für die Durchführung größerer Turniere an, da beispielsweise jeweils eine Video-Schnittstelle mit einem Schiedsrichter bzw. Kommentator besetzt werden kann, der eine überschaubare Anzahl von Schachpartien überwacht bzw. kommentiert. Da sämtliche, bei den Video-Schnittstellen eingehenden Daten an den Netzwerk-Controller 53 weitergeleitet werden, ist ein vollständiges Protokollieren und Nachvollziehen einzelner Partien in der Datenverarbeitungseinrichtung 30 möglich. Darüber hinaus wird sichergestellt, daß die Spielergebnisse unmittelbar erfaßt und zur Ermittlung des Turniersiegers verwendet werden.

Durch das automatische Protokollieren der einzelnen Spiele wird zusätzlich sichergestellt, daß insbesondere in der Endphase von Turnierspielen, wo die insgesamt zwei-stündige Bedenkzeit für jeden Spieler nahezu aufgebraucht ist, die Spieler von überflüssigen Schreibarbeiten befreit werden. Durch Speicherabruf ist es ohne weiters möglich, einzelne Partien nachzuvollziehen und auch nach Beendigung des Turnieres auf einem Monitor zur Anzeige zu bringen. Auf diese Weise lassen sich besonders interessante Spiele jederzeit nachvollziehen und zu Lehr- und Demonstrationszwecken einsetzen.

Anhand der Fig. 5 bis 8 soll der Aufbau und die Funktionsweise des elektronischen Schachbrettes im Zusammenhang mit der vorstehend beschriebenen Anordnung näher erläutert werden.

Das in Fig. 5 dargestellte Blockschaftbild zeigt ein Schachbrett 1 mit 64 einzelnen Schachfeldern 10, die in jeweils acht Reihen und acht Spalten in bekannter Weise angeordnet sind. Die einzelnen Spalten des Schachbrettes 1 sind mit den Ausgängen eines Signalgebers 4 über Leitungen 41 verbunden, während die acht Reihen des Schachbrettes 1 mit einem Signalempfänger 5 über Leitungen 51 verbunden sind. Der Signalempfänger 5 ist mit dem Eingang einer Auswerteinrichtung 3 verbunden, deren Ausgang wiederum mit einer Anzeigeeinrichtung 9, beispielsweise einer Leuchtdiodenanzeige oder einer Flüssigkristallanzeige oder einer beliebigen Bildschirmanzeige, verbunden ist. Ein Taktgeber 6 synchronisiert über Taktleitungen 7 die Arbeitsweise sowohl des Signalgebers 4 als auch des Signalempfängers 5 und der Auswerteinrichtung 3.

Wie der schematischen Darstellung gemäß Fig. 5 zu entnehmen ist, sind die einzelnen Felder 10 des Schachbrettes 1 in zwei im wesentlichen gleich große Hälften unterteilt und durch eine normale Isolierschicht elektrisch voneinander getrennt. Mittels des Signalgebers 4 wird über die Ausgangsleitungen 41 ein Signal an die jeweils eine Hälfte der einzelnen Felder 10 angelegt, während die anderen Hälften der Felder 10 über jeweils eine Leitung 51 mit dem Signalempfänger 5 verbunden sind.

Durch Herstellen einer leitenden Verbindung von der einen Hälfte eines jeden Feldes 10 zur anderen Hälfte mittels einer an der Unterseite der Schachfiguren angeordneten Kennungseinrichtung werden die von dem Signalgeber 4 an die jeweils eine Hälfte der Felder 10 abgegebenen Signale auf die andere Hälfte der einzelnen Felder 10 gegeben, so daß der Signalempfänger 5 über die Leitungen 51 sowohl die Belegung eines bestimmten Feldes der 64 Felder des Schachbrettes 1 als auch infolge der Kennungseinrichtung die jeweilige Identität der betreffenden Schachfigur, d.h. ob es sich um einen weißen oder schwarzen König, eine weiße oder schwarze Dame, weißen oder schwarzen Turm, Läufer, Springer oder Bauern handelt, erfassen, und das

entsprechende Signal  $U_i$  an die Auswerteinrichtung 3 weiterleiten.

Bei den von dem Signalgeber 4 abgegebenen elektrischen Signalen kann es sich sowohl um Gleichspannungs- als auch um Wechselspannungssignale beliebiger Frequenz handeln. Mittels einer komplexen Widerstandsanordnung an der Unterseite der Schachfiguren wird in Abhängigkeit von der Größe des komplexen Widerstandes ein Gleich- oder Wechselstrom unterschiedlicher Größe von der einen, mit einem Ausgang des Signalgebers 4 verbundenen Hälfte jedes Feldes zur anderen Hälfte des betreffenden Feldes bei Belegung mit einer Schachfigur geleitet, so daß aus der Erfassung des jeweiligen Stromflusses über den Signalempfänger 5 die Auswerteinrichtung 3 bestimmen kann, welcher Art die betreffende Schachfigur ist.

Die Auswerteinrichtung 3 vergleicht die vom Signalempfänger 5 für jedes der belegten Felder abgegebenen Ströme mit entsprechenden Stromwerten, die für die einzelnen möglichen Schachfiguren gespeichert sind. Da es bei der Schachfigurenerkennung grundsätzlich 12 verschiedene Figuren gibt, müssen in der Auswerteinrichtung 3 die Werte für diese 12 verschiedenen Möglichkeiten vorgesehen sein, so daß durch einen Vergleich der gespeicherten Werte mit den vom Signalempfänger 5 abgegebenen Signalen die jeweilige Identität der Schachfigur festgestellt werden kann. Da darüber hinaus die Abfrage der einzelnen Felder mittels des Taktgebers 6 synchronisiert wird, kann gleichzeitig festgestellt werden, ob das gerade abgefragte Feld belegt ist oder nicht, da bei nicht belegtem Feld keinerlei Verbindung zwischen den beiden Hälften der einzelnen Felder 10 hergestellt ist, so daß vom Signalempfänger 5 auch kein Strom erfaßt wird.

Die Art der Abtastung der einzelnen Felder 10 des Schachbrettes 1 kann auf verschiedenartige Weise erfolgen. Die einfachste Möglichkeit besteht darin, die eine Hälfte jedes Feldes mit dem Signalgeber 4 und die andere Hälfte mit dem Signalempfänger 5 zu verbinden. Dies hätte jeweils 64 Leitungen 41 sowie 64 Leitungen 51 zur Folge, was mit einem erheblichen schaltungstechnischen Aufwand verbunden ist.

Eine einfachere Möglichkeit besteht darin, die eine Hälfte sämtlicher Felder jeweils einer Spalte mit einem von somit acht Ausgängen des Signalgebers 4 zu verbinden, so daß der Signalgeber 4 über acht Ausgangsleitungen ein Signal an die jeweils eine Hälfte der acht Felder einer Spalte des Schachbrettfeldes 1 legt. Durch zyklisches Umschalten kann dann der Signalempfänger 5 die jeweils andere Hälfte der einzelnen Felder 10 abfragen und bei Belegung eines Feldes ein von der Erkennungseinrichtung der auf dem Feld befindlichen Schachfigur abhängendes Signal an die Auswerteinrichtung 3 weiterleiten.

Ein Minimum an Leitungsverbindungen der einzelnen Felder 10 des Schachbrettes 1 mit dem Signalgeber 4 einerseits und dem Signalempfänger 5 andererseits wird dadurch erzielt, daß analog zur vorstehend beschriebenen Anordnung die einen Hälften jedes Feldes 10 einer Spalte untereinander und mit einem Ausgang des Signalgebers 4 verbunden sind, während die jeweils anderen Hälften jedes Feldes 10 einer Reihe untereinander und mit dem Signalempfänger 5 verbunden sind, so daß acht Reihen-Ausgangsleitungen 51 zum Signalempfänger 5 führen. Diese Anordnung setzt voraus, daß der Signalgeber 4 nur an jeweils eine Spalte des Schachbrettes 1 ein Signal abgibt und dieses Signal zyklisch auf die anderen Spalten weiterleitet und daß der Signalempfänger 5

ebenfalls zyklisch die einzelnen Reihen der Schachbrettmatrix abfragt. Da mittels des Taktgebers 6 der Signalgeber 4, der Signalempfänger 5 und die Auswerteinrichtung 3 miteinander synchronisiert sind, kann durch zyklisches Umschalten des Signalgebers 4 und des Signalempfängers 5 jedes einzelne Feld 10 des Schachbrettes abgefragt werden. Die bei Belegung eines Feldes des Schachbrettes 1 mit einer Schachfigur erhaltenen Stromwerte werden in der Auswerteinrichtung mittels gespeicherter Werte verglichen und ein entsprechendes Signal  $X_1, X_2$ , das sowohl die Stellung der betreffenden Schachfigur innerhalb der Schachbrettmatrix als auch die Art der betreffenden Schachfigur angibt. Anhand der Fig. 2 bis 4 soll die Feststellung der Identität eines Gegenstandes auf einem vorgegebenen Feld eines Bereiches näher erläutert werden.

Wie der Darstellung gemäß Fig. 6 zu entnehmen ist, ist jedes Feld 10 in zwei etwa gleich große Teilfelder 11, 12 unterteilt, die durch eine Isolierschicht 13 voneinander getrennt sind. Die beiden Teilfelder 11, 12 sind elektrisch leitend und entsprechend der vorstehenden Beschreibung mit dem Signalgeber bzw. dem Signalempfänger verbunden. Ein zu identifizierender Gegenstand weist an seiner Unterseite, d.h. an der das Feld berührenden Fläche, drei Kontaktpunkte 24, 25, 26 auf, die mit jeweils zwei Widerständen 21, 22 bzw. 22, 23 bzw. 21, 23 verbunden sind, so daß sich eine Dreiecks-Widerstandsanordnung ergibt. Die Kontaktpunkte 24, 25, 26 können beispielsweise aus einem elektrisch leitfähigen Gummi oder Kunststoff bestehen, so daß eine elektrische Verbindung der Kontaktpunkte 24, 25, 26 mit den Teilfeldern 11, 12 hergestellt wird.

Die Kontaktpunkte 24, 25, 26 sind vorzugsweise Spitzen eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Höhe  $H$  so bemessen ist, daß sie geringfügig größer als die halbe Seitenlänge  $D$  des quadratischen Feldes 10 ist. Dadurch wird sichergestellt, daß der Gegenstand, beispielsweise eine Schachfigur auf einem Schachfeld frei positionierbar ist, d.h. nicht in der Mitte des Feldes angeordnet werden muß, um eine elektrische Verbindung zwischen beiden Teilfeldern 11, 12 über die Widerstandsanordnung 21, 22, 23 herzustellen. Infolge der Dreiecksanordnung ist darüber hinaus sichergestellt, daß in jeder Stellung des Gegenstandes auf dem Feld 10 mindestens zwei Punkte in verschiedenen Teilfeldern 11, 12 angeordnet sind, wie dies Fig. 3 bei einer Stellung veranschaulicht, in der der Gegenstand so auf dem Feld 10 angeordnet ist, daß einer der Kontaktpunkte, hier der Kontaktpunkt 24 direkt auf der Isolierschicht 13 angeordnet ist.

Fig. 7 veranschaulicht auch eine weitere Bedingung zu sicheren Erfassung der Identität des betreffenden Gegenstandes auf dem Feld 10, die darin besteht, daß die Durchmesser der Kontaktpunkte kleiner sein müssen als die Dicke der Isolierschicht 13, da anderenfalls im Falle einer Stellung des Gegenstandes auf dem Feld 10 gemäß Fig. 3 ein Kurzschluß zwischen beiden Teilfeldern 11, 12 hervorgerufen würde, was eine Messung des Widerstandes der Widerstandsanordnung unmöglich machen würde.

Aus den Darstellungen gemäß den Fig. 6 und 7 wird deutlich, daß bei einer Dreiecksanordnung der Widerstandsanordnung 21, 22, 23 je nach Stellung des Gegenstandes auf dem Feld 10 die Parallelschaltung zweier gleich großer, komplexer Widerstände 22, 23 (Fig. 6) oder die Parallelschaltung eines komplexen Widerstandes 22 mit der Reihenschaltung zweier gleich großer komplexer Widerstände 21, 23 (Fig. 7) gemessen. Beträgt der komplexe Widerstand  $Z$  und wird vorausge-

setzt, daß sämtliche komplexen Widerstände 21, 22, 23 den gleichen komplexen Widerstandswert  $Z$  aufweisen, so geht bei Belegung eines Feldes 10 mit einem Gegenstand entweder der komplexe Gesamtwiderstand  $Z/2$  oder  $2/3Z$  in die Messung ein. Je nach Anzahl unterschiedlicher Gegenstände, die auf den Feldern 10 positioniert werden können, ergeben sich somit der doppelten Anzahl verschiedener Gegenstände entsprechende Widerstandswerte. Bei der Festlegung der komplexen Widerstandswerte für die einzelnen Gegenstände ist zu beachten, daß die Unterschiede groß genug sind, um auch bei ungenügender Kontaktgabe durch die Kontaktpunkte 24, 25, 26 und unter Berücksichtigung von Signalschwankungen ein ausreichender Sicherheitsabstand zu dem jeweils benachbarten Widerstandswert eingehalten wird. Andererseits ist ein zu großer Meßwertumfang bzw. eine zu große Dynamik beim Messen problematisch hinsichtlich der Verwendung von z.B. Multiplexern als Meßwertempfänger. Aufgrund der von der Stellung des Gegenstandes auf dem Feld 10 abhängigen Erfassung eines Widerstandswertes von  $Z/2$  bzw.  $2/3Z$  werden die Widerstandswerte den einzelnen Gegenständen so zugeordnet, daß sich zur Erzielung eines kleinen Messwertumfanges die möglichen Widerstandswerte nach folgendem Schema verteilen:

$$Z_{01}, Z_{12}, 2/3 Z_0, 2/3 Z_1, Z_{21} \dots Z_{n-12}, Z_{02}, 2/3 Z_{n-1}, 2/3 Z_0$$

Als komplexer Widerstand kommt jede beliebige Kombination eines Ohm'schen Widerstandes, einer Kapazität oder einer Induktivität in Verbindung mit einem vom Signalgeber abgegebenen Wechselspannungssignal in Frage. Vorzugsweise wird jedoch vom Signalgeber eine Gleichspannung abgegeben und es werden Ohm'sche Widerstände als Kennungseinrichtungen für die einzelnen Gegenstände verwendet. Dies soll nachstehend anhand der Feststellung der Identität und Stellung von Schachfiguren auf einem Schachbrett näher erläutert werden.

Den sechs unterschiedlichen Schachfiguren (König, Dame, Turm, Springer, Läufer, Bauer) jeder Spielfarbe (weiß, schwarz) wird ein bestimmter Ohm'scher Widerstandswert  $R_0, R_1, \dots, R_{12}$  zugeordnet, so daß als Gesamtwiderstand für jede einzelne Figur der Wert

$$R_{02}, R_{12}, 2/3 R_0, 2/3 R_1, R_{22} \dots R_{122}, R_{122}, 2/3 R_{11}$$

ergibt.

Die Widerstände für die einzelnen Schachfiguren werden nun so festgelegt, daß sich gleiche Abstände zwischen den Gesamtwiderstandswerten ergeben, so daß sich ein maximaler Sicherheitsabstand bei minimaler Differenz zwischen dem größten und kleinsten Widerstandswert ergibt, so daß der Messwertumfang minimiert wird.

Das in Fig. 8 dargestellte Schachbrett 1 weist in bekannter Weise jeweils acht Spalten und acht Reihen gleich großer Felder 10 auf, die entsprechend den oben stehenden Ausführungen in zwei gleich große Teilfelder unterteilt sind. Die Teilfelder jeweils einer Spalte sind untereinander verbunden und an jeweils einen von acht Ausgängen eines Signalgebers 4 in Form eines 8-Bit-Latch angeschlossen. Das 8-Bit-Latch weist neben den acht Ausgängen und dem Spannungsanschluß an die Spannung  $+U_B$  drei Adressiereingänge A 0 bis A 2 auf.

Die verbleibenden Teilfelder jedes Feldes sind reihenweise untereinander und mit jeweils einem Eingang

eines Multiplexers 5 verbunden. Der Multiplexer 5 weist ebenfalls drei Adressiereingänge A 3 bis A 5 auf und ist ausgangsseitig mit einem Eingang eines Operationsverstärkers 7 verbunden. Der Operationsverstärker-Ausgang ist an den Eingang eines Analog/Digital-Wandlers 8 angeschlossen, dessen Digitalausgang bzw. digitale Ausgänge mit dem Eingang eines Prozessors 31 verbunden ist bzw. sind. Der Prozessor 31 ist wechselseitig mit einem Speicher 32, beispielsweise einem RAM-Speicher verbunden. Die jeweils drei Adressiereingänge des 8-Bit-Latch 4 sowie des Multiplexers 5 sind an Adressierausgänge des Prozessors 31 angeschlossen. Eine Ausgangsleitung des Prozessors 31 führt wahlweise zu einer nicht näher dargestellten Anzeigeeinrichtung bzw. zu einer die Identifizierungs- und Stellungssignale weiterverarbeitenden Einrichtung.

Gesteuert von den Adressenausgängen des Prozessors 31 wird mittels des 8-Bit-Latch die Spannung  $+U_B$  zyklisch von einer Spalte zur anderen umgeschaltet, so daß jeweils die Teilfelder einer Spalte des matrixförmigen Schachfeldes mit der Spannung  $+U_B$  beaufschlagt sind. Von den Adressenausgängen A 3 bis A 5 gesteuert schaltet der Multiplexer 5, der mit den acht Reihen der Schachbrettmatrix verbunden ist, von einer Reihe zu anderen um und leitet somit den Meßwert jedes Teilfeldes jeder Reihe an den Eingang des Verstärkers 7. Da in jeweils einer Reihe bis auf das Feld, dessen Spalte mit der Spannung  $+U_B$  beaufschlagt ist, alle Spannungen Null sind, wird nur der Strom durch jeweils einen (komplexen) Widerstand einer Spalte gemessen, wobei der komplexe Widerstandswert von der jeweiligen, auf dem betreffenden Feld positionierten Schachfigur abhängt. Der erfaßte Meßwert wird mittels des Verstärkers 7 verstärkt und im Analog/Digital-Wandler 8 in ein digitales Signal umgesetzt, das entweder parallel oder seriell an den Eingang bzw. an mehrere Eingänge des Prozessors 31 abgegeben wird.

Durch einen Vergleich mit im Speicher 32 gespeicherten digitalen Signalen für die einzelnen Schachfiguren wird durch einen geeigneten Programmablauf bestimmt, welcher Schachfigur das vom Analog/Digital-Wandler 8 abgegebene digitale Signal zuzuordnen ist. Infolge der Ansteuerung des 8-Bit-Latch 4 und des Multiplexers 5 über die Adressierleitungen A 0 bis A 5 kann der Prozessor 31 darüber hinaus bestimmen, welches Feld aus den 64 Feldern der Schachbrettmatrix gerade abgefragt wird und ob sowie mit welcher Figur entsprechend dem erfaßten digitalen Signal dieses betreffende Feld belegt ist. Dementsprechend werden Signale  $X_1, X_2$  für die Stellung und Identität der betreffenden Schachfigur abgegeben.

Wie der Darstellung gemäß Fig. 8 zu entnehmen ist, sind die mit den Ausgängen des 8-Bit-Latch 4 verbundenen Teilfelder als Leiterstreifen ausgebildet, während die mit den Eingängen des Multiplexers 5 verbundenen anderen Teilfelder als isolierte Rechtecke ausgebildet sind, die jedoch reihenweise untereinander sowie mit dem betreffenden Eingang des Multiplexers 5 verbunden sind. Zur Potentialtrennung sind Isolierstreifen 19 zwischen den einzelnen Feldern vorgesehen.

Die Leiterplattenkonfiguration des Schachbrettes gemäß Fig. 8 kann beispielsweise in der Weise hergestellt werden, daß eine leitfähige Folie, die die durchgehenden Spaltenhälften der Felder sowie die einzelnen isolierten Felder als leitfähige Folienelemente aufweist, auf eine Holzplatte aufgeklebt wird, so daß auf diese Weise die Isolierabschnitte 19 gebildet werden.

Als Beispiel für einen 8-Bit-Latch kann der 8-Bit-

Latch HEF40373B angeführt werden, während als Multiplexer der 8-Kanal-Analog-Multiplexer/Demultiplexer HEF4051B verwendet werden kann.

Anstelle eines Analog/Digital-Wandlers kann beispielsweise auch ein Spannungs/Frequenz-Wandler eingesetzt werden, der auf eine bestimmte Eingangsspannung eine bestimmte Frequenz abgibt, die beispielsweise über Filterglieder zur Bestimmung des betreffenden Gegenstandes auf dem gemessenen Feld dienen. Es ist aber auch jede andere Konfiguration möglich, bei der ein bestimmter Meßwert einem bestimmten Gegenstand zugeordnet wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

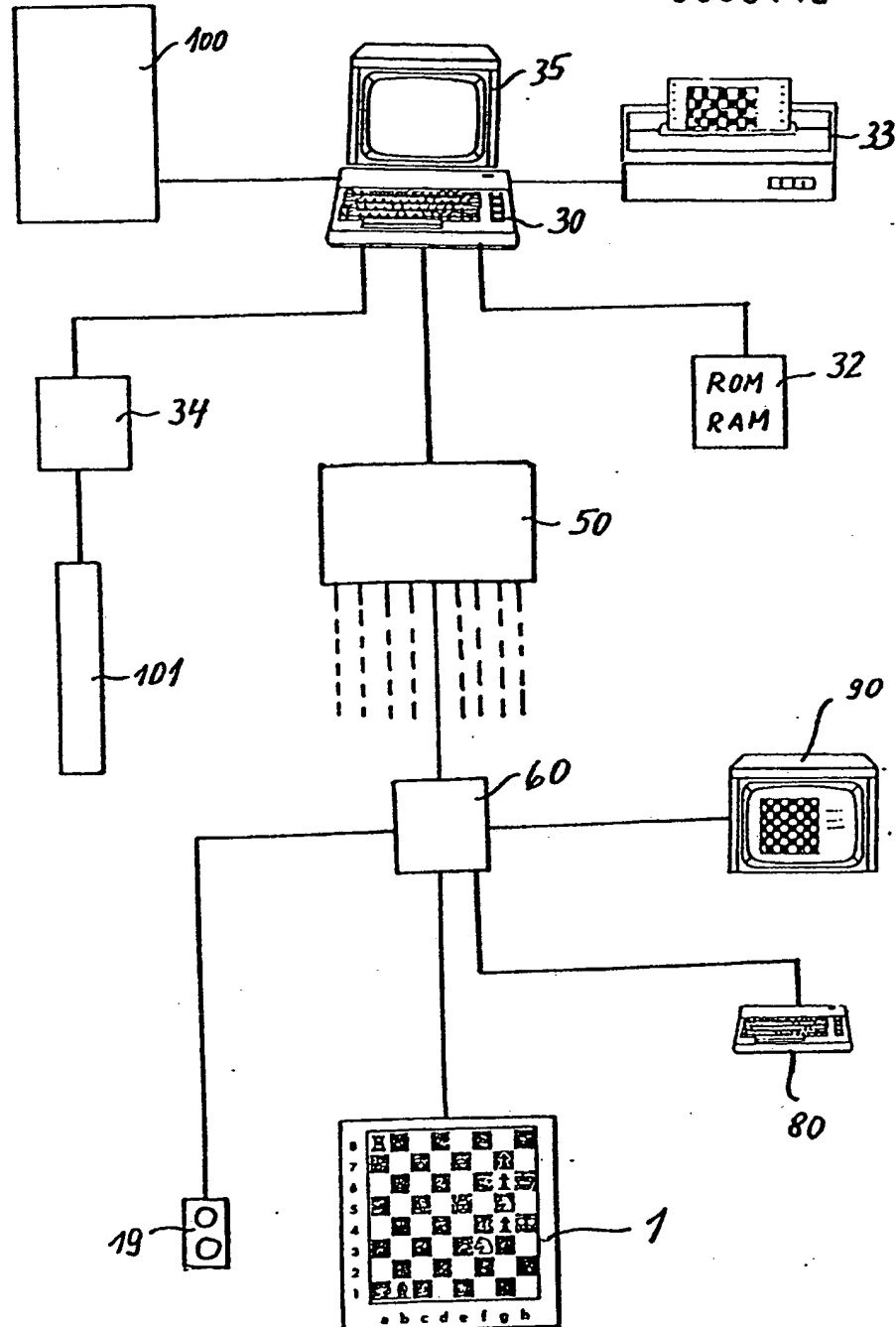
65



Nummer: 36 08 148  
 Int. Cl. 4: A 63 F 3/02  
 Anmeldetag: 12. März 1986  
 Offenlegungstag: 24. September 1987

3608148

Fig. 1



12:03:08

Fig. 2

3608148

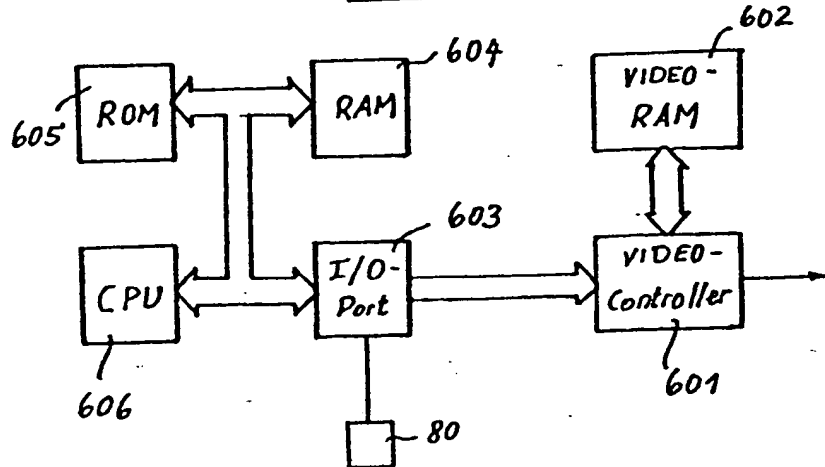
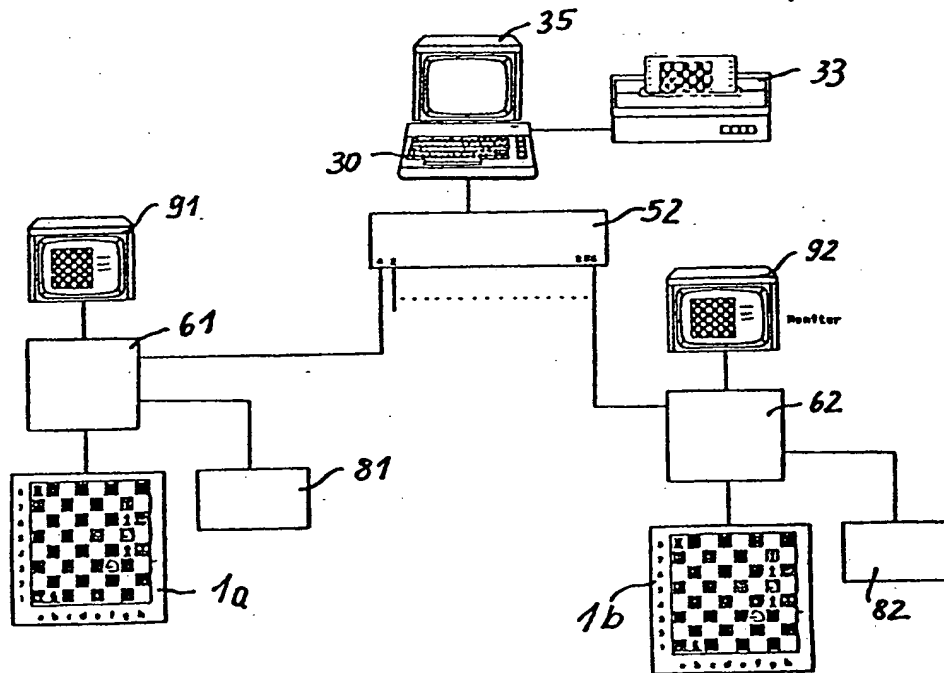


Fig. 3





12.03.88

3608148

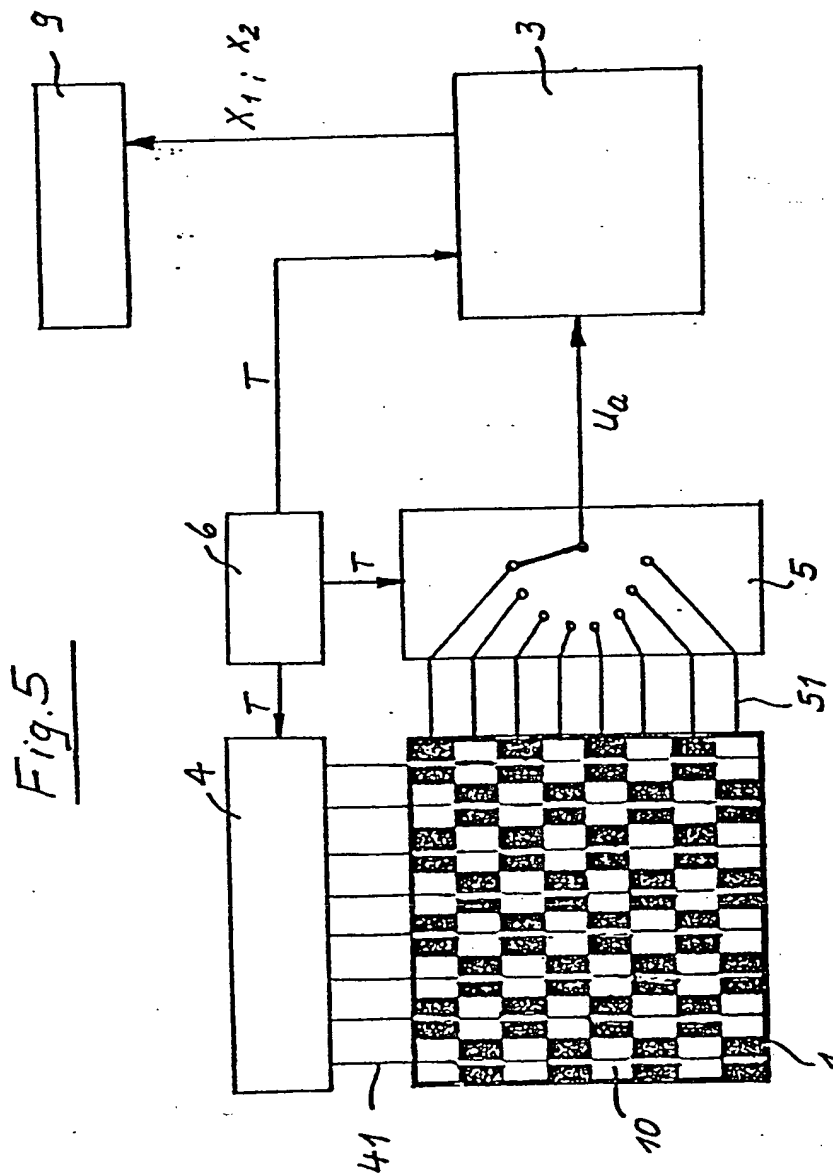


Fig. 6

3608148

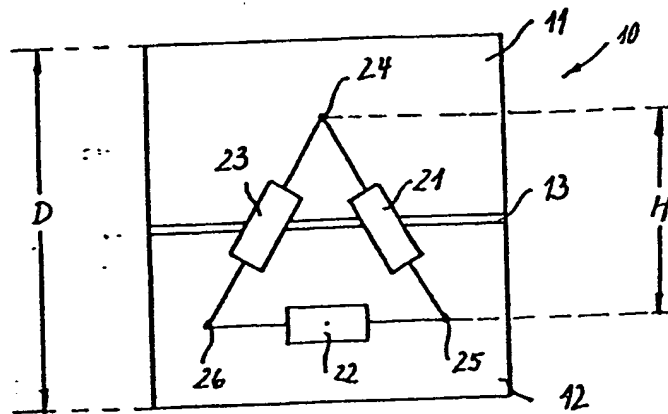
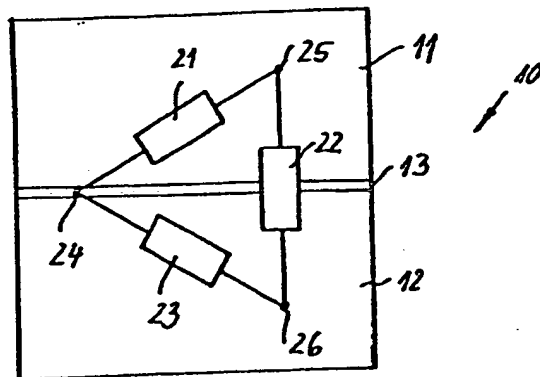


Fig. 7



10.03.88

3608148

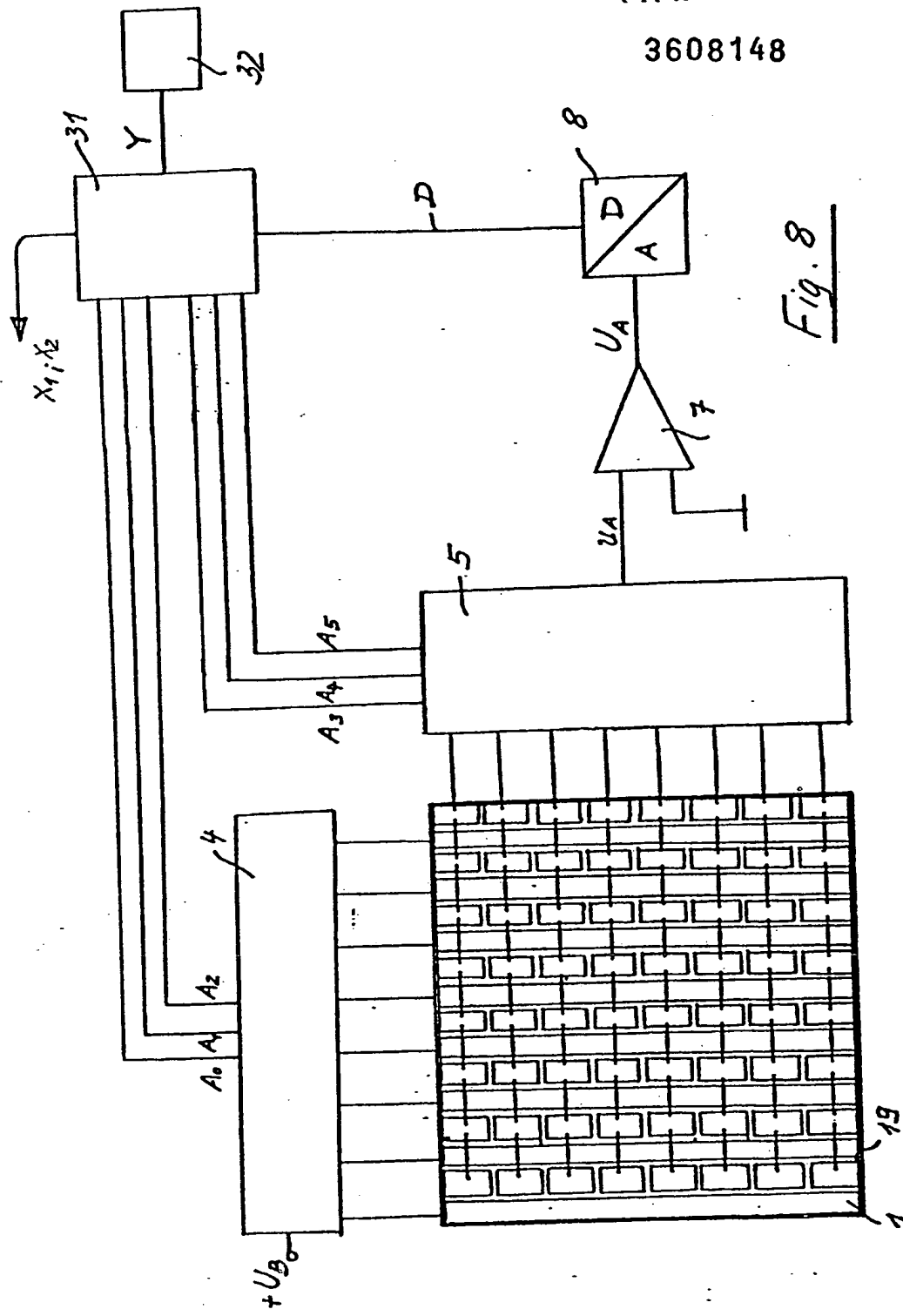


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**